

**METODE NONPARAMETRIK
UNTUK RANCANGAN PERCOBAAN SATU FAKTOR**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh
gelar Sarjana Sains



Oleh
Ratna Ayu Setiyo Siwi
NIM. 04305141015

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

2009

SKRIPSI

METODE NONPARAMETRIK

UNTUK RANCANGAN PERCOBAAN SATU FAKTOR

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

RATNA AYU SETIYO SIWI
04305141015

telah disetujui oleh

Dosen Pembimbing Skripsi Program Studi Matematika

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Yogyakarta

dan dinyatakan telah memenuhi
syarat untuk diujikan

Disetujui pada tanggal :

7 April 2009

Pembimbing I

Pembimbing II

Elly Arliani, M.Si
NIP. 131993532

Retno Subekti, M.Sc
NIP. 132309691

SKRIPSI
METODE NONPARAMETRIK
UNTUK RANCANGAN PERCOBAAN SATU FAKTOR

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

RATNA AYU SETIYO SIWI
04305141015

Telah dipertahankan di depan Panitia Penguji Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta dan dinyatakan telah memenuhi
syarat guna memperoleh gelar Sarjana S1 Matematika
pada tanggal 17 April 2009

Susunan Panitia Penguji :

		Tanda Tangan	Tanggal
Ketua Penguji	: Elly Arliani, M.Si
Sekretaris Penguji	: Retno Subekti, M.Sc
Penguji Utama	: Endang Listyani, M.S
Penguji Pendamping	: Mathilda Susanti, M.Si

Yogyakarta, April 2009
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,

Dr. Ariswan
NIP. 131791367

PERNYATAAN

Bismillahirrahmanirrahim

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama Mahasiswa : Ratna Ayu Setiyo Siwi
NIM : 04305141015
Jurusan / Program Studi : Pendidikan Matematika / Matematika
Fakultas : FMIPA
PTN : Universitas Negeri Yogyakarta

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “METODE NONPARAMETRIK UNTUK RANCANGAN PERCOBAAN SATU FAKTOR” adalah benar-benar karya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis oleh orang lain sebagai persyaratan penyelesaian studi di perguruan tinggi ini atau perguruan tinggi lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 8 April 2009

Penulis

Ratna Ayu Setiyo Siwi
NIM. 04305141015

MOTTO

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya"
(Q.S. Al-Baqarah : 286)

"Tidak ada orang yang menuai hasil pekerjaan seperti kemuliaan ilmu, karena ilmu memberikan petunjuk kepada pemiliknya, dan mengangkatnya dari kerendahan serta kehinaan.
Agamanya tidak akan lurus sehingga akal nya lurus"
(H.R. Thabrani)

"Barang siapa yang menjadikan akhirat sebagai harapannya, maka Allah akan memberi kepuasan dalam hatinya, menghimpunkan segala impiannya, dan dunia pun akan mendatangnya dengan merunduk dan barang siapa yang menjadikan dunia sebagai cita-citanya, maka Allah akan menjadikan kemiskinan di depan matanya, membuyarkan segala impiannya, dan dunia tak kan mendatangnya melainkan apa yang telah ditentukan baginya"
(H.R. Turmudzi)

*"Suatu keharusan bagi penempuh jalan akhirat kemauan kuat yang memberi semangat dan meningkatkan derajat serta ilmu yang menerangi dan menunjuki dari sesat, karena sungguh cinta dan semangat kuat bisa menghilangkan sakit dan menghibur hati di kala sempit"
(Ibnu Qoyyim al-Jauziyyah)*

"Kehidupan tidak menjanjikan kebahagiaan sepanjang masa. Kadangkala manusia diasah dengan berbagai dugaan dan ujian. Sekiranya lemah, kita akan terus hanyut mengikuti kata hati dan tidak berusaha mencari penyelesaian untuk menyelamatkan diri dari keadaan.
Kehidupan adalah suatu nikmat bagi orang yang menghargai dan menyadarinya"
(iluvislam.com)

(Ratna)

PERSEMBAHAN

Teriring sujud dan penuh rasa syukur ke hadirat Allah SWT
yang telah menyelipkan ide besar ini dengan perantara hikmah ke dalam pikiran saya

Rasulullah SAW, tokoh teladan mulia umat manusia sepanjang zaman,
yang telah memberikan jalan terang bagi umatnya,
saya persembahkan karya kecil ini dengan penuh cinta

Seorang Ibu yang telah sembilan bulan lamanya mengandung kemudian melahirkan saya,
Ibu Mardi Wiyono yang telah bersusah payah merawat dan mendidik saya, malaikat yang diciptakan
Allah untuk saya, untuk semua cinta dan kasih sayang yang telah beliau berikan,
do'a yang senantiasa beliau lantunkan di setiap hembusan nafasnya

Seorang Bapak yang telah mengukir jiwa dan raga saya, menjadikan saya ada,
Bapak Mardi Wiyono yang telah menjadi salah satu figur guru bagi saya dalam merenungi
ayat-ayat-Nya, mengajarkan banyak hal dalam menjalani takdir yang telah ditetapkan-Nya

My old brothers, mas Sardjoto & mas Gunawan
My old sister, mb Endang
My brother and sister in law, mas Heru & mb Emi
My nephew and niece all : Bella, Bayu, Guntur, Gita
Makacih atas semua support dan kebersamaannya... menjadikan beban ini ringan terasa...

Untuk guru-guru yang telah menyelipkan sedikit ilmunya buat saya,
semoga menjadi amal jariyah di hadapan-Nya dan ilmu yang barokah buat umat

Almamater_Ku

Seseorang yang telah Allah pilihkan untuk saya, yang masih dalam rahasia-Nya...
yang akan saling menjaga keistiqomahan dan menjadikan hidup lebih bermakna dengan
menumbuhkan lebih subur lagi pohon-pohon kasih sayang dan kesabaran

Sahabat-sahabat yang telah mengiringi sepenggal perjalanan seorang Ratna:
Neni (jazakillah atas semuanya ya ukhtiy :), mas Wahyu (ditunggu tausiyah"ñ ya pak guru :),
mb Isni (keep istiqomah ya mb, kapan nyusul nich?),
De' Lia, De' Betty, De' Nia, De' Wuri, De' Lilis yang lagi semangat" ñ nyusun skripsi...
jazakumullah khoir atas bantuan dan kebersamaannya ya...

Teman-teman Math'04 dan KSI MIST FMIPA UNY yang telah banyak mewarnai hari-hari saya,
semoga jalinan ukhuwah dan kebersamaan qta menjadikan hidup lebih bermakna

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirobbil'alamin, tiada kata yang patut diucapkan kecuali puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi yang berjudul “Metode Nonparametrik untuk Rancangan Percobaan Satu Faktor” dengan baik. Tugas akhir skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Matematika di Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa untuk menyelesaikan tugas akhir skripsi ini tentunya tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena, penyusun mengucapkan terima kasih atas bimbingan, saran, dan kerjasama yang baik kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Ariswan selaku Dekan FMIPA UNY dan jajarannya yang telah memberikan kesempatan dan berbagai kemudahan sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini.
2. Bapak Dr. Hartono selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY dan jajarannya yang telah memberikan ijin penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Atmini Dhoruri, M.Si, selaku Ketua Program Studi Matematika FMIPA UNY yang telah memberikan ijin penyusunan skripsi ini.

4. Ibu Mathilda Susanti, M.Si, selaku Penasehat Akademik yang telah memberikan dorongan bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini dan selaku Penguji Pendamping yang telah banyak memberikan masukan dan wawasan.
5. Ibu Elly Arliani, M.Si dan Ibu Retno Subekti, M.Sc selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dengan sabar, memberikan ide, memberikan petunjuk, arahan, dan referensi di tengah kesibukan beliau, sehingga terselesaikannya skripsi ini.
6. Ibu Endang Listyani, M.S selaku Penguji Utama, terima kasih telah banyak memberikan masukan dan wawasan.
7. Dosen-dosen Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY.

Semoga segala bantuan yang telah Bapak/Ibu berikan, mendapatkan balasan yang baik dengan limpahan taufik dan hidayah dari Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Hal itu dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis. Namun demikian, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Akhir kata, kepunyaan Allah-lah apa yang ada di langit dan di bumi, hanya kepada-Nya kita kembali dan berserah diri. Amin. Sesungguhnya segala kesempurnaan hanya milik Allah SWT.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 8 April 2009

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxii
ABSTRAK	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penulisan	4
D. Manfaat Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Rancangan Percobaan	5
B. Analisis Variansi	7
C. Koefisien Variasi	16
D. Percobaan Satu Faktor	17
E. Rancangan Acak Lengkap	18
F. Rancangan Acak Kelompok Lengkap	24
G. Transformasi Data	33
H. Metode Nonparametrik	40

BAB III PEMBAHASAN

A. Metode Nonparametrik untuk Rancangan Acak Lengkap Satu Faktor.....	46
1. Pemilihan Metode Nonparametrik yang Tepat untuk Rancangan Acak Lengkap Satu Faktor	46
2. Analisis Variansi Satu Arah Kruskal-Wallis untuk Rancangan Acak Lengkap Satu Faktor	48
B. Metode Nonparametrik untuk Rancangan Acak Kelompok Lengkap Satu Faktor	53
1. Pemilihan Metode Nonparametrik yang Tepat untuk Rancangan Acak Kelompok Lengkap Satu Faktor	53
2. Analisis Variansi Dua Arah Friedman untuk Rancangan Acak Kelompok Lengkap Satu Faktor	54
C. Penerapan Metode Nonparametrik untuk Rancangan Percobaan Satu Faktor	59
1. Penerapan Metode Nonparametrik untuk Rancangan Acak Lengkap Satu Faktor.....	59
a. Mengasumsikan Model Linear Aditif	60
b. Menghitung JKT , JKP , dan JKG	61
c. Menentukan Nilai Dugaan Galat Percobaan ($\hat{\varepsilon}_{ij}$)	61
d. Memeriksa Asumsi-Asumsi Dasar Analisis Variansi	62
e. Menentukan Nilai Koefisien Variasi (KV)	69
f. Menentukan Bentuk Transformasi Data I	69
g. Melakukan Transformasi Data I	70
h. Menghitung JKT , JKP , dan JKG untuk Data Transformasi I..	70
i. Menentukan Nilai Dugaan Galat Percobaan ($\hat{\varepsilon}_{ij}$) untuk Data Transformasi I	71
j. Memeriksa Asumsi-Asumsi Dasar Analisis Variansi untuk Data Transformasi I	72

k. Menentukan Nilai Koefisien Variasi (KV) untuk Data Transformasi I	78
l. Menentukan Bentuk Transformasi Data II	79
m. Melakukan Transformasi Data II	79
n. Menghitung JKT , JKP , dan JKG untuk Data Transformasi II	80
o. Menentukan Nilai Dugaan Galat Percobaan ($\hat{\varepsilon}_{ij}$) untuk Data Transformasi II	81
p. Memeriksa Asumsi-Asumsi Dasar Analisis Variansi untuk Data Transformasi II	81
q. Menentukan Nilai Koefisien Variasi (KV) untuk Data Transformasi II	88
r. Menentukan Bentuk Transformasi Data III	89
s. Melakukan Transformasi Data III	89
t. Menghitung JKT , JKP , dan JKG untuk Data Transformasi III	90
u. Menentukan Nilai Dugaan Galat Percobaan ($\hat{\varepsilon}_{ij}$) untuk Data Transformasi III	91
v. Memeriksa Asumsi-Asumsi Dasar Analisis Variansi untuk Data Transformasi III	91
w. Menentukan Nilai Koefisien Variasi (KV) untuk Data Transformasi III	98
x. Menentukan Metode Nonparametrik yang Tepat	99
y. Memeriksa Asumsi-Asumsi Analisis Variansi Satu Arah Kruskal-Wallis	99
z. Melakukan Analisis Data dengan Menggunakan Analisis Variansi Satu Arah Kruskal-Wallis	101
2. Penerapan Metode Nonparametrik untuk Rancangan Acak Kelompok Lengkap Satu Faktor	104
a. Mengasumsikan Model Linear Aditif	105
b. Menghitung JKT , JKP , JKK dan JKG	106

c. Menentukan Nilai Dugaan Galat Percobaan ($\hat{\varepsilon}_{ij}$)	107
d. Memeriksa Asumsi-Asumsi Dasar Analisis Variansi	108
e. Menentukan Nilai Koefisien Variasi (KV)	114
f. Menentukan Bentuk Transformasi Data I	114
g. Melakukan Transformasi Data I	115
h. Menghitung JKT , JKP , JKK , dan JKG untuk Data Transformasi I	116
i. Menentukan Nilai Dugaan Galat Percobaan ($\hat{\varepsilon}_{ij}$) untuk Data Transformasi I	117
j. Memeriksa Asumsi-Asumsi Dasar Analisis Variansi untuk Data Transformasi I	117
k. Menentukan Nilai Koefisien Variasi (KV) untuk Data Transformasi I	124
l. Menentukan Bentuk Transformasi Data II	124
m. Melakukan Transformasi Data II	125
n. Menghitung JKT , JKP , JKK , dan JKG untuk Data Transformasi II	126
o. Menentukan Nilai Dugaan Galat Percobaan ($\hat{\varepsilon}_{ij}$) untuk Data Transformasi II	127
p. Memeriksa Asumsi-Asumsi Dasar Analisis Variansi untuk Data Transformasi II	128
q. Menentukan Nilai Koefisien Variasi (KV) untuk Data Transformasi II	135
r. Menentukan Bentuk Transformasi Data III	136
s. Melakukan Transformasi Data III	136
t. Menghitung JKT , JKP , JKK , dan JKG untuk Data Transformasi III	137
u. Menentukan Nilai Dugaan Galat Percobaan ($\hat{\varepsilon}_{ij}$) untuk Data Transformasi III	138

v. Memeriksa Asumsi-Asumsi Dasar Analisis Variansi untuk Data Transformasi III	138
w. Menentukan Nilai Koefisien Variasi (KV) untuk Data Transformasi III	145
x. Menentukan Metode Nonparametrik yang Tepat	147
y. Memeriksa Asumsi-Asumsi Analisis Variansi Dua Arah Friedman	147
z. Melakukan Analisis Data dengan Menggunakan Analisis Variansi Dua Arah Friedman	149
 BAB IV PENUTUP	
A. Kesimpulan	157
B. Saran	159
 DAFTAR PUSTAKA	160
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Analisis Variansi untuk Model Non-Aditif pada Rancangan Acak Kelompok Lengkap	10
Tabel 2.2 Analisis Variansi untuk Rancangan Acak Lengkap Satu Faktor ...	23
Tabel 2.3 Analisis Variansi untuk Rancangan Acak kelompok Lengkap Satu Faktor	31
Tabel 2.4 Penggunaan Metode Statistika Parametrik dan Nonparametrik untuk Pengujian Hipotesis	45
Tabel 3.1 Data Waktu Kegagalan (dalam Jam) Berbagai Jenis Filter Penghilang Polutan Padat	59
Tabel 3.2 Nilai Dugaan Galat Percobaan ($\hat{\varepsilon}_{ij}$) untuk Data Waktu Kegagalan (dalam Jam) Berbagai Jenis Filter Penghilang Polutan Padat	62
Tabel 3.3 Analisis Variansi untuk Model Non-Aditif pada Data Waktu Kegagalan (dalam Jam) Berbagai Jenis Filter Penghilang Polutan Padat	64
Tabel 3.4 Uji Levene untuk Kehomogenan Variansi Galat Percobaan Berdasarkan Data Waktu Kegagalan (dalam Jam) Berbagai Jenis Filter Penghilang Polutan Padat	66
Tabel 3.5 Data Waktu Kegagalan (dalam Jam) Berbagai Jenis Filter Penghilang Polutan Padat Setelah Transformasi I (Transformasi $\log Y$)	70
Tabel 3.6 Nilai Dugaan Galat Percobaan ($\hat{\varepsilon}_{ij}$) untuk Data Waktu Kegagalan (dalam Jam) Berbagai Jenis Filter Penghilang Polutan Padat Setelah Transformasi I	71

Tabel 3.7	Analisis Variansi untuk Model Non-Aditif pada Data Waktu Kegagalan (dalam Jam) Berbagai Jenis Filter Penghilang Polutan Padat Setelah Transformasi I	74
Tabel 3.8	Uji Levene untuk Kehomogenan Variansi Galat Percobaan Berdasarkan Data Waktu Kegagalan (dalam Jam) Berbagai Jenis Filter Penghilang Polutan Padat Setelah Transformasi I	75
Tabel 3.9	Data Waktu Kegagalan (dalam Jam) Berbagai Jenis Filter Penghilang Polutan Padat Setelah Transformasi II (Transformasi $\log Y$)	80
Tabel 3.10	Nilai Dugaan Galat Percobaan ($\hat{\varepsilon}_{ij}$) untuk Data Waktu Kegagalan (dalam Jam) Berbagai Jenis Filter Penghilang Polutan Padat Setelah Transformasi II	81
Tabel 3.11	Analisis Variansi untuk Model Non-Aditif pada Data Waktu Kegagalan (dalam Jam) Berbagai Jenis Filter Penghilang Polutan Padat Setelah Transformasi II	83
Tabel 3.12	Uji Levene untuk Kehomogenan Variansi Galat Percobaan Berdasarkan Data Waktu Kegagalan (dalam Jam) Berbagai Jenis Filter Penghilang Polutan Padat Setelah Transformasi II	85
Tabel 3.13	Data Waktu Kegagalan (dalam Jam) Berbagai Jenis Filter Penghilang Polutan Padat Setelah Transformasi II dikali 10	89
Tabel 3.14	Data Waktu Kegagalan (dalam Jam) Berbagai Jenis Filter Penghilang Polutan Padat Setelah Transformasi III (Transformasi $\log 10Y$)	90
Tabel 3.15	Nilai Dugaan Galat Percobaan ($\hat{\varepsilon}_{ij}$) untuk Data Waktu Kegagalan (dalam Jam) Berbagai Jenis Filter Penghilang Polutan Padat Setelah Transformasi III	91
Tabel 3.16	Analisis Variansi untuk Model Non-Aditif pada Data Waktu Kegagalan (dalam Jam) Berbagai Jenis Filter Penghilang Polutan Padat Setelah Transformasi III	93

Tabel 3.17	Uji Levene untuk Kehomogenan Variansi Galat Percobaan Berdasarkan Data Waktu Kegagalan (dalam Jam) Berbagai Jenis Filter Penghilang Polutan Padat Setelah Transformasi III	95
Tabel 3.18	Data Waktu Kegagalan (dalam Jam) Berbagai Jenis Filter Penghilang Polutan Padat Setelah Diurutkan (Nilai = Skala Interval, Ranking = Skala Ordinal)	102
Tabel 3.19	Data Waktu Kegagalan (dalam Jam) Berbagai Jenis Filter Penghilang Polutan Padat (Skala Ordinal)	102
Tabel 3.20	Data Produksi Belewah (Ton/Petak) dengan Pemberian Berbagai Takaran Zeolit di Berbagai Tipe Tanah Berpasir di Indralaya Sumatera Selatan	105
Tabel 3.21	Nilai Dugaan Galat Percobaan ($\hat{\varepsilon}_{ij}$) untuk Data Produksi Belewah (Ton/Petak) dengan Pemberian Berbagai Takaran Zeolit di Berbagai Tipe Tanah Berpasir di Indralaya Sumatera Selatan ..	107
Tabel 3.22	Analisis Variansi untuk Model Non-Aditif pada Data Produksi Belewah (Ton/Petak) dengan Pemberian Berbagai Takaran Zeolit di Berbagai Tipe Tanah Berpasir di Indralaya Sumatera Selatan ..	109
Tabel 3.23	Uji Levene untuk Kehomogenan Variansi Galat Percobaan Berdasarkan Data Produksi Belewah (Ton/Petak) dengan Pemberian Berbagai Takaran Zeolit di Berbagai Tipe Tanah Berpasir di Indralaya Sumatera Selatan	111
Tabel 3.24	Data Produksi Belewah (Ton/Petak) dengan Pemberian Berbagai Takaran Zeolit di Berbagai Tipe Tanah Berpasir di Indralaya Sumatera Selatan Setelah dikali 12	115
Tabel 3.25	Data Produksi Belewah (Ton/Petak) dengan Pemberian Berbagai Takaran Zeolit di Berbagai Tipe Tanah Berpasir di Indralaya Sumatera Selatan Setelah Transformasi I (Transformasi $\log 12Y$)	115

Tabel 3.26	Nilai Dugaan Galat Percobaan ($\hat{\varepsilon}_{ij}$) untuk Data Produksi Belewah (Ton/Petak) dengan Pemberian Berbagai Takaran Zeolit di Berbagai Tipe Tanah Berpasir di Indralaya Sumatera Selatan Setelah Transformasi I	117
Tabel 3.27	Analisis Variansi untuk Model Non-Aditif pada Data Produksi Belewah (Ton/Petak) dengan Pemberian Berbagai Takaran Zeolit di Berbagai Tipe Tanah Berpasir di Indralaya Sumatera Selatan Setelah Transformasi I	119
Tabel 3.28	Uji Levene untuk Kehomogenan Variansi Galat Percobaan Berdasarkan Data Produksi Belewah (Ton/Petak) dengan Pemberian Berbagai Takaran Zeolit di Berbagai Tipe Tanah Berpasir di Indralaya Sumatera Selatan Setelah Transformasi I ...	121
Tabel 3.29	Data Produksi Belewah (Ton/Petak) dengan Pemberian Berbagai Takaran Zeolit di Berbagai Tipe Tanah Berpasir di Indralaya Sumatera Selatan Setelah Transformasi II (Transformasi $(Y - 0,7568)^2$)	126
Tabel 3.30	Nilai Dugaan Galat Percobaan ($\hat{\varepsilon}_{ij}$) untuk Data Produksi Belewah (Ton/Petak) dengan Pemberian Berbagai Takaran Zeolit di Berbagai Tipe Tanah Berpasir di Indralaya Sumatera Selatan Setelah Transformasi II	128
Tabel 3.31	Analisis Variansi untuk Model Non-Aditif pada Data Produksi Belewah (Ton/Petak) dengan Pemberian Berbagai Takaran Zeolit di Berbagai Tipe Tanah Berpasir di Indralaya Sumatera Selatan Setelah Transformasi II	130
Tabel 3.32	Uji Levene untuk Kehomogenan Variansi Galat Percobaan Berdasarkan Data Produksi Belewah (Ton/Petak) dengan Pemberian Berbagai Takaran Zeolit di Berbagai Tipe Tanah Berpasir di Indralaya Sumatera Selatan Setelah Transformasi II ..	132
Tabel 3.33	Data Produksi Belewah (Ton/Petak) dengan Pemberian Berbagai Takaran Zeolit di Berbagai Tipe Tanah Berpasir di Indralaya Sumatera Selatan Setelah transformasi II dikali 3500	136

Tabel 3.34	Data Produksi Belewah (Ton/Petak) dengan Pemberian Berbagai Takaran Zeolit di Berbagai Tipe Tanah Berpasir di Indralaya Sumatera Selatan Setelah Transformasi III (Transformasi $\log 3500Y$)	137
Tabel 3.35	Nilai Dugaan Galat Percobaan ($\hat{\varepsilon}_{ij}$) untuk Data Produksi Belewah (Ton/Petak) dengan Pemberian Berbagai Takaran Zeolit di Berbagai Tipe Tanah Berpasir di Indralaya Sumatera Selatan Setelah Transformasi III	138
Tabel 3.36	Analisis Variansi untuk Model Non-Aditif pada Data Produksi Belewah (Ton/Petak) dengan Pemberian Berbagai Takaran Zeolit di Berbagai Tipe Tanah Berpasir di Indralaya Sumatera Selatan Setelah Transformasi III	140
Tabel 3.37	Uji Levene untuk Kehomogenan Variansi Galat Percobaan Berdasarkan Data Produksi Belewah (Ton/Petak) dengan Pemberian Berbagai Takaran Zeolit di Berbagai Tipe Tanah Berpasir di Indralaya Sumatera Selatan Setelah Transformasi III..	142
Tabel 3.38	Data Produksi Belewah (Ton/Petak) dengan pemberian Berbagai Takaran Zeolit di Berbagai Tipe Tanah Berpasir di Indralaya Sumatera (Nilai = Skala Interval, Ranking = Skala Ordinal)	150
Tabel 3.39	Data Produksi Belewah (Ton/Petak) dengan pemberian Berbagai Takaran Zeolit di Berbagai Tipe Tanah Berpasir di Indralaya Sumatera (Skala Ordinal)	151

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Plot Peluang Normal Galat Percobaan Berdasarkan Data Waktu Kegagalan (dalam Jam) Berbagai Jenis Filter Penghilang Polutan Padat	67
Gambar 3.2	Plot Antara Nilai Dugaan Galat Percobaan ($\hat{\varepsilon}_{ij}$) dengan Nilai Dugaan Respon (Y_{ij}) Berdasarkan Data Waktu Kegagalan (dalam Jam) Berbagai Jenis Filter Penghilang Polutan Padat ...	68
Gambar 3.3	Plot Peluang Normal Berdasarkan Data Waktu Kegagalan (dalam Jam) Berbagai Jenis Filter Penghilang Polutan Padat Setelah Transformasi I	76
Gambar 3.4	Plot Antara Nilai Dugaan Galat Percobaan ($\hat{\varepsilon}_{ij}$) dengan Nilai Dugaan Respon (Y_{ij}) Berdasarkan Data Waktu Kegagalan (dalam Jam) Berbagai Jenis Filter Penghilang Polutan Padat Setelah Transformasi I	78
Gambar 3.5	Plot Peluang Normal Berdasarkan Data Waktu Kegagalan (dalam Jam) Berbagai Jenis Filter Penghilang Polutan Padat Setelah Transformasi II	86
Gambar 3.6	Plot Antara Nilai Dugaan Galat Percobaan ($\hat{\varepsilon}_{ij}$) dengan Nilai Dugaan Respon (Y_{ij}) Berdasarkan Data Waktu Kegagalan (dalam Jam) Berbagai Jenis Filter Penghilang Polutan Padat Setelah Transformasi II	87
Gambar 3.7	Plot Peluang Normal Berdasarkan Data Waktu Kegagalan (dalam Jam) Berbagai Jenis Filter Penghilang Polutan Padat Setelah Transformasi III	96
Gambar 3.8	Plot Antara Nilai Dugaan Galat Percobaan ($\hat{\varepsilon}_{ij}$) dengan Nilai Dugaan Respon (Y_{ij}) Berdasarkan Data Waktu Kegagalan (dalam Jam) Berbagai Jenis Filter Penghilang Polutan Padat Setelah Transformasi III	97

Gambar 3.9	Plot Peluang Normal Galat Percobaan Berdasarkan Data Produksi Belewah (Ton/Petak) dengan Pemberian Berbagai Takaran Zeolit di Berbagai Tipe Tanah Berpasir di Indralaya Sumatera Selatan	112
Gambar 3.10	Plot Antara Nilai Dugaan Galat Percobaan ($\hat{\varepsilon}_{ij}$) dengan Nilai Dugaan Respon (Y_{ij}) Berdasarkan Data Produksi Belewah (Ton/Petak) dengan Pemberian Berbagai Takaran Zeolit di Berbagai Tipe Tanah Berpasir di Indralaya Sumatera Selatan	113
Gambar 3.11	Plot Peluang Normal Berdasarkan Data Produksi Belewah (Ton/Petak) dengan Pemberian Berbagai Takaran Zeolit di Berbagai Tipe Tanah Berpasir di Indralaya Sumatera Selatan Setelah Transformasi I	122
Gambar 3.12	Plot Antara Nilai Dugaan Galat Percobaan ($\hat{\varepsilon}_{ij}$) dengan Nilai Dugaan Respon (Y_{ij}) Berdasarkan Data Produksi Belewah (Ton/Petak) dengan Pemberian Berbagai Takaran Zeolit di Berbagai Tipe Tanah Berpasir di Indralaya Sumatera Selatan Setelah Transformasi I	123
Gambar 3.13	Plot Peluang Normal Berdasarkan Data Produksi Belewah (Ton/Petak) dengan Pemberian Berbagai Takaran Zeolit di Berbagai Tipe Tanah Berpasir di Indralaya Sumatera Selatan Setelah Transformasi II	133
Gambar 3.14	Plot Antara Nilai Dugaan Galat Percobaan ($\hat{\varepsilon}_{ij}$) dengan Nilai Dugaan Respon (Y_{ij}) Berdasarkan Data Produksi Belewah (Ton/Petak) dengan Pemberian Berbagai Takaran Zeolit di Berbagai Tipe Tanah Berpasir di Indralaya Sumatera Selatan Setelah Transformasi II	134
Gambar 3.15	Plot Peluang Normal Berdasarkan Data Produksi Belewah (Ton/Petak) dengan Pemberian Berbagai Takaran Zeolit di Berbagai Tipe Tanah Berpasir di Indralaya Sumatera Selatan Setelah Transformasi III	143

Gambar 3.16	Plot Antara Nilai Dugaan Galat Percobaan ($\hat{\varepsilon}_{ij}$) dengan Nilai Dugaan Respon (Y_{ij}) Berdasarkan Data Produksi Belewah (Ton/Petak) dengan Pemberian Berbagai Takaran Zeolit di Berbagai Tipe Tanah Berpasir di Indralaya Sumatera Selatan Setelah Transformasi III	145
-------------	---	-----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Langkah-Langkah untuk Memperoleh Penduga dari Parameter μ ,
 τ_i , β_j , dan α

Lampiran 2 Tabel Nilai Kritis Distribusi F

Lampiran 3 Tabel Luas Ujung Kurva χ^2

Lampiran 4 Luas di Bawah Kurva Normal Z

Lampiran 5 Nilai-Nilai Kritis L untuk Uji Tandingan Berurut Page

Lampiran 6 Analisis terhadap Transformasi Data untuk Menunjukkan bahwa
Asumsi-Asumsi Dasar Analisis Variansi pada Penerapan Metode
Nonparametrik untuk Rancangan Acak Lengkap Satu Faktor
Sukar Terpenuhi secara Bersama-Sama

Lampiran 7 Analisis terhadap Transformasi Data untuk Menunjukkan bahwa
Asumsi-Asumsi Dasar Analisis Variansi pada Penerapan Metode
Nonparametrik untuk Rancangan Acak Kelompok Lengkap Satu
Faktor Sukar Terpenuhi secara Bersama-Sama

METODE NONPARAMETRIK UNTUK RANCANGAN PERCOBAAN SATU FAKTOR

Oleh :

Ratna Ayu Setiyo Siwi
NIM. 04305141015

ABSTRAK

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk menjelaskan metode nonparametrik untuk rancangan percobaan satu faktor serta untuk menjelaskan beberapa penerapannya. Rancangan yang dibahas adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL).

Metode nonparametrik untuk rancangan percobaan satu faktor dilakukan sebagai berikut: (1) memeriksa asumsi-asumsi dasar analisis variansi (jika terpenuhi maka dilakukan analisis variansi, jika tidak terpenuhi maka lanjutkan ke langkah berikutnya), (2) melakukan transformasi data, (3) kembali ke langkah (1), namun jika asumsi sukar terpenuhi meskipun berbagai upaya transformasi telah dilakukan maka lanjutkan ke langkah berikutnya, (4) melakukan analisis data menggunakan metode nonparametrik menurut rancangannya dengan langkah-langkah: (a) menyatakan hipotesis H_0 dan H_1 , (b) menentukan taraf signifikansi, (c) menentukan data yang dikumpulkan dari sampel-sampel yang diamati dan memberi ranking (tanpa tergantung asal sampel untuk RAL dan masing-masing sampel untuk RAKL), kemudian menjumlahkan ranking-ranking tersebut untuk masing-masing sampel, (d) menghitung statistik uji (uji H untuk RAL dan uji χ^2 untuk RAKL), (e) menentukan kriteria keputusan, (f) melakukan perhitungan, serta (g) melakukan pengambilan keputusan dan kesimpulan.

Penerapan metode nonparametrik untuk rancangan percobaan satu faktor, yang dibahas pada skripsi ini, yaitu: (a) percobaan menggunakan RAL untuk mengetahui pengaruh lima jenis filter penghilang polutan padat terhadap waktu kegagalan (dalam satuan jam) dalam menjalankan fungsinya, menunjukkan bahwa asumsi-asumsi dasar analisis variansi sukar terpenuhi meskipun transformasi data telah dilakukan sehingga analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis variansi nonparametrik satu arah Kruskal-Wallis, menghasilkan kesimpulan bahwa rata-rata waktu kegagalan dari kelima filter yang diamati sama, (b) percobaan menggunakan RAKL untuk mengetahui pengaruh lima pemberian takaran zeolit (Z_0 , Z_1 , Z_2 , Z_3 , dan Z_4) pada empat jenis tanah berpasir (datar, landai, berombak, bergelombang) terhadap produksi belewah di Indralaya Sumatera Selatan, menunjukkan bahwa asumsi-asumsi dasar analisis variansi sukar terpenuhi meskipun transformasi data telah dilakukan sehingga analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis variansi nonparametrik dua arah Friedman, menghasilkan kesimpulan bahwa laju produksi dari kelima takaran zeolit yang diamati tidak sama. Z_0 menghasilkan laju produksi belewah tertinggi.